

Rec'd PCT/PTO 23 MAR 2005

PCT/JP 03/12116

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

22.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

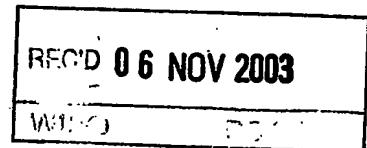
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年 9月30日

出願番号 Application Number: 特願 2002-287608

[ST. 10/C]: [JP 2002-287608]

出願人 Applicant(s): 松下電器産業株式会社

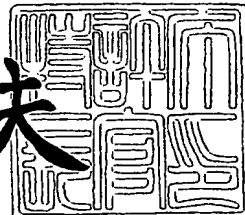


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月24日

特許長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 R7136

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 5/00

G02B 7/04

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 弓木 直人

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 高橋 裕

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 1100000040

【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

【代表者】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6135-6051

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 139757

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0108331

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 沈胴式レンズ鏡筒とその組み立て方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮影レンズ群を保持する保持枠と、
複数のカム溝が形成された筒状のカム枠と、
前記カム溝と係合する係合手段が設けられ、光軸を回転中心として前記カム枠
に対して相対的に回転することにより、光軸方向に前記保持枠と連動する略中空
円筒状の駆動枠と、

撮影時には前記撮影レンズ群を物体側に繰り出し、非撮影時には前記撮影レン
ズ群を像面側に移動させる駆動手段と
を備え、

前記撮影レンズ群が最も像面側に移動させられた状態にて前記係合手段と前記
カム溝とが接触しないように、前記カム溝に、光軸方向の幅を拡大した広幅部が
形成されていることを特徴とする沈胴式レンズ鏡筒。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法であって、
前記保持枠と前記駆動枠とを組み立てる第 1 の組み立てステップと、
前記係合手段と前記カム溝とを係合させて、前記駆動枠と前記カム枠とを組み
立てる第 2 の組み立てステップと、
前記駆動枠の係合手段を前記カム溝の前記広幅部に移動させる第 3 の組み立て
ステップと、

前記駆動手段が保持される固定枠を前記カム枠に固定する第 4 の組み立てステ
ップとを備え、

前記第 1 から第 4 の組み立てステップをすべて同一方向から行うことを特徴と
する沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮影時に比べ非撮影時におけるレンズ鏡筒の長さが短縮され、携帯
性に優れた沈胴式レンズ鏡筒とその組み立て方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

近年、撮影画像をすぐに確認することができるデジタルスチルカメラ（以下、DSCと称す）が急速に普及している。このDSC用のレンズ鏡筒としては、非撮影時における携帯性を考慮し、非撮影時には鏡筒の長さが短くなる、いわゆる沈胴式のレンズ鏡筒が採用されているのが一般的である。

【0003】

図17に、従来の沈胴式のレンズ鏡筒の分解斜視図を示す（例えば、特許文献1参照）。この沈胴式のレンズ鏡筒60は、1つのカム筒61により移動レンズ枠62，63を前後方向に移動させることにより焦点距離を変える光学系である。このカム筒61の内周面にはカム溝64，65が形成され、このカム溝64，65が移動レンズ枠62，63の移動軌跡をそれぞれ決定する。移動レンズ枠62，63は、それぞれの外周面に設けられた3本のカムピン62a，63aがそれぞれカム溝64，65と係合することにより、光軸（Z軸）方向に移動する。カム筒61は、固定筒70の外側に設けられ、光軸の回りに回転自在である。カム筒61の外周にはギア66が形成され、このギア66に駆動力伝達ギア67が噛合される。駆動力伝達ギア67は、減速ギアトレイン68を介してカム筒駆動アクチュエータ69の出力軸に連結されている。したがって、カム筒駆動アクチュエータ69を駆動すると、その駆動力が減速ギアトレイン68を介して駆動力伝達ギア67に伝達されて、カム筒61が回転される。これにより、移動レンズ枠62，63がそれぞれカム溝64，65の形状に沿って移動するので、沈胴状態から広角端を経由し、ズーミングが行われる。

【0004】**【特許文献1】**

特開2002-107598号公報

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記従来の沈胴式のレンズ鏡筒においては、次のような問題点があった。

【0006】

1. 沈胴式レンズ鏡筒を組み立てる際に、少なくとも2方向から組み立てる必要があり、組み立て工数が増加する。図17に示す沈胴式レンズ鏡筒における組み立て方法は以下の通りである。まず、移動レンズ枠62, 63を、固定枠70に、固定枠70の前側（物体側）から組み立てる。次に、カム筒61を、固定枠70に、固定枠70の後側から組み立てて、なおかつ、移動レンズ枠62, 63に設けられたカムピン62a, 63aとカム溝64, 65とを係合させる。さらに、固定するためのネジを固定枠70の後側から締め付ける。したがって、作業者が組み立てる際に、レンズ鏡筒の向きを変えながら組み立てる必要があるため、組み立て方法が煩雑である。

【0007】

2. 固定枠70をネジで締め付ける際に鏡筒に加わる圧縮荷重が、カムピン62a, 63aとカム溝64, 65との接触部分に作用して、これらが損傷する。

【0008】

3. 上記の従来の沈胴式のレンズ鏡筒においては、減速ギアトレイン68、カム枠（カム筒61）を用いてズーミングを行っていたため、ズーム速度の高速化、ズーム音の静音化に対しては不向きである。

【0009】

そこで本発明は、組み立て性が改善され、組み立て時に部品の損傷が生じない高倍率対応の沈胴式レンズ鏡筒とその製造方法を提供することを目的とする。さらに、本発明は、カム枠を用いずにズーミングを行うことにより、ズーム速度の高速化、ズーム音の静音化を実現できる沈胴式レンズ鏡筒を提供することを目的とする。

【0010】**【課題を解決するための手段】**

上記の目的を達成するために、本発明の沈胴式レンズ鏡筒は、撮影レンズ群を保持する保持枠と、複数のカム溝が形成された筒状のカム枠と、前記カム溝と係合する係合手段が設けられ、光軸を回転中心として前記カム枠に対して相対的に回転することにより、光軸方向に前記保持枠と連動する略中空円筒状の駆動枠と

、撮影時には前記撮影レンズ群を物体側に繰り出し、非撮影時には前記撮影レンズ群を像面側に移動させる駆動手段とを備え、前記撮影レンズ群が最も像面側に移動させられた状態にて前記係合手段と前記カム溝とが接触しないように、前記カム溝に、光軸方向の幅を拡大した広幅部が形成されていることを特徴とする。

【0011】

かかる本発明の沈胴式レンズ鏡筒によれば、沈胴状態において、光軸方向に圧縮荷重が加わっても、係合手段とカム溝とは接触しないため、係合手段が変形したり、カム溝が損傷したりするなどのレンズ鏡筒の損傷を防止できる。

【0012】

また、ズーミング用駆動アクチュエータとは別に沈胴用アクチュエータとして、撮影時には撮影レンズ群を物体側に繰り出し、非撮影時には撮影レンズ群を像面側に移動させる駆動手段を備えるので、ズーミング時には撮影レンズ群が駆動されず、ズーム時間の高速化、ズーム音の低騒音化が実現できる。

【0013】

次に、本発明の沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法は、上記の本発明の沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法であって、前記保持枠と前記駆動枠とを組み立てる第1の組み立てステップと、前記係合手段と前記カム溝とを係合させて、前記駆動枠と前記カム枠とを組み立てる第2の組み立てステップと、前記駆動枠の係合手段を前記カム溝の前記広幅部に移動させる第3の組み立てステップと、前記駆動手段が保持される固定枠を前記カム枠に固定する第4の組み立てステップとを備え、前記第1から第4の組み立てステップをすべて同一方向から行うことを特徴とする。

【0014】

かかる本発明の沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法によれば、全ての部品の組付けを同一方向から行うので、組み立て工数の削減を図ることができ、レンズ鏡筒の低コスト化を実現できる。

【0015】

また、係合手段をカム溝の広幅部に移動させた状態で、固定枠をカム枠に固定する第4の組み立てステップを行うので、第4の組み立てステップの際に光軸方

向の圧縮荷重が鏡筒に加えられても、係合手段とカム溝とは接触していないので、係合手段が変形したり、カム溝が損傷したりするなどの不都合が発生しない。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒とその組み立て方法について、図1～図16を用いて説明する。図1は本実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒の分解斜視図、図2は同沈胴式レンズ鏡筒のガイドポール支持部を説明する分解斜視図、図3(a), (b), (c)は同沈胴式レンズ鏡筒におけるレンズの傾きを説明する図、図4は同沈胴式レンズ鏡筒におけるカム溝の展開図、図5(a), (b)は同沈胴式レンズ鏡筒におけるカムピンとカム溝の係合状態を説明する断面図、図6は同沈胴式レンズ鏡筒におけるカム枠の分解斜視図、図7は同沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法を示すフローチャート、図8は同沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法の第1の組み立てステップを説明する斜視図、図9は同沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法の第2の組み立てステップを説明する斜視図、図10は同沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法の第3の組み立てステップを説明する斜視図、図11は同沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法の第4の組み立てステップを説明する斜視図、図12は同沈胴式レンズ鏡筒における第4の組み立てステップにおけるカムピンとカム溝の係合状態を説明する断面図、図13は同沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法のフレキシブルプリントケーブル固定方法を説明する斜視図、図14は同沈胴式レンズ鏡筒の沈胴時での断面図、図15は同沈胴式レンズ鏡筒の望遠端使用時の断面図、図16は同沈胴式レンズ鏡筒の広角端使用時の断面図である。

【0017】

沈胴式レンズ鏡筒1およびその組み立て方法について、図1から図16を用いて説明する。図示したように、沈胴式レンズ鏡筒の光軸をZ軸（物体側を正とする）とするXYZ3次元直交座標系を設定する。L1は1群レンズ、L2は光軸（Z軸）上を移動して変倍を行う2群レンズ、L3は像ぶれ補正用の3群レンズ、L4は変倍に伴う像面変動の補正及び合焦のために光軸上を移動する4群レンズである。

【0018】

1群保持枠2は1群レンズL1を保持しており、1群レンズL1の中心軸が光軸と平行となるように、筒状の1群移動枠3に対してネジ等で固定されている。この1群移動枠3には、光軸と平行な2本のガイドポール（ガイド部材）4a, 4bの一端が固定されている。

【0019】

2群移動枠5は2群レンズL2を保持し、先述の2本のガイドポール4a, 4bによって支持されることにより、光軸方向に摺動可能となっている。また2群移動枠5は、ステッピングモータなどの2群レンズ駆動アクチュエータ6の送りネジ6aと、2群移動枠5に設けたラック7のネジ部とが噛合することにより、2群レンズ駆動アクチュエータ6の駆動力にて、光軸方向に移動して変倍を行う。

【0020】

3群枠8は、像ぶれ補正用レンズ群L3（3群レンズ）を保持し、像ぶれ補正装置31を構成している。

【0021】

4群移動枠9は、3群枠8とマスターフランジ10との間に挟まれた、光軸と平行な2本のガイドポール11a, 11bにて支持されることにより、光軸方向に摺動可能となっている。また4群移動枠9は、ステッピングモータなどの4群レンズ駆動アクチュエータ12の送りネジ12aと、4群移動枠9に設けたラック13のネジ部とが噛合することにより、4群レンズ駆動アクチュエータ12の駆動力にて、光軸方向に移動し、変倍に伴う像面変動の補正と合焦を行う。

【0022】

撮像素子（CCD）14は、マスターフランジ10に取り付けられている。

【0023】

次に、ガイドポール4a, 4bの支持方法について、図2を用いて説明する。

【0024】

3群枠8には支持部8a（主軸側）、8b（廻り止め側）が設けられている。ガイドポール4a, 4bが支持部8a, 8bを貫入することにより、ガイドポー

ル4 a, 4 bは光軸と平行に保持される。この2つの支持部8 a, 8 bに対してガイドポール4 a, 4 bが光軸方向に摺動するため、ガイドポール4 a, 4 bの一端に固定された1群移動枠3に保持された1群レンズL1は、3群枠8に設けられた像ぶれ補正用レンズL3に対して精度が保たれる。さらに、ガイドポール4 a, 4 bが、2群移動枠5に設けられた支持部5 a（廻り止め側），5 b（主軸側）を摺動可能に貫入することにより、2群移動枠5はガイドポール4 a, 4 bに光軸方向に摺動自在に支持されるため、2群移動枠5に保持された2群レンズL2は、3群枠8に設けられた像ぶれ補正用レンズL3に対して精度が保たれる。

【0025】

ここで、上記に説明した1群レンズL1, 2群レンズL2, 3群レンズL3の関係を、図3 (a) ~図3 (c) を用いて説明する。図中、矢印L1 a, L2 aは、それぞれ1群レンズL1, 2群レンズL2の中心軸の向きを示している。

【0026】

図3 (a) は3つのレンズ群L1, L2, L3の理想状態を示しており、Z軸（レンズ鏡筒の光軸であり、これは3群レンズL3の中心軸と一致する）に対して1群レンズL1の中心軸L1 a及び2群レンズL2の中心軸L2 aが平行になっている。

【0027】

図3 (b) は図17に示す従来のレンズ鏡筒と同様の方式により、1群レンズL1及び2群レンズ群L2を、図17の移動レンズ枠62に設けたカムピン62 a及び移動レンズ枠63に設けたカムピン63 aによりそれぞれ支持した場合を示している。この場合、カムピン62 a, 63 a及びカム溝64, 65の精度のばらつきにより、1群レンズL1の中心軸L1 a及び2群レンズL2の中心軸L2 aは、相互に平行ではなく、且つZ軸とも平行とはならない。従って、光学性能が悪化する可能性が大きい。

【0028】

図3 (c) は本実施の形態の場合を示している。1群レンズL1及び2群レンズL2は、同一のガイドポール4 a, 4 bに支持されているため、1群レンズL

1の中心軸L1a及び2群レンズL2の中心軸L2aがZ軸に対して仮に傾いたとしても、両中心軸L1a, L2aの向きは常に一致する。すなわち、光学性能に対する影響度が最も高い像ぶれ補正用レンズ群L3に対して1群レンズL1及び2群レンズL2は常に同一方向に傾くため、光学性能の悪化量を最小限に抑えることができる。

【0029】

次に、1群レンズL1を光軸方向に移動させる構成について説明する。

【0030】

略中空円筒状の駆動枠15の撮像素子14側の内周面の一部にギア15aが形成されている。また、その物体側（Z軸の正の側）の内周面に約120°間隔に3つの突起部15bが形成されている。突起部15bが1群移動枠3の撮像素子14側の外周面に設けられた周方向の3つの溝部3aと係合することにより、駆動枠15は1群移動枠3に対して光軸を中心として相対的に回転可能であり、光軸方向には駆動枠15と1群移動枠3とは一体で移動する。さらに駆動枠15の内周面には、3本のカムピン16a, 16b, 16cが120°間隔に圧入固定されている。

【0031】

筒状のカム枠17の外表面には、約120°間隔にて3本のカム溝18a, 18b, 18cが形成されている。図4に、カム枠17の外周面の展開図を示す。カム枠17のカム溝18a, 18b, 18cに駆動枠15のカムピン16a, 16b, 16cがそれぞれ係合する。各カム溝18a, 18b, 18cは、撮像素子14側（Z軸の負の側）にカム枠17の周方向とほぼ平行な部分19aと、物体側（Z軸の正の側）にカム枠17の周方向とほぼ平行な部分19cと、部分19aと部分19cとを螺旋状に繋ぐ部分19bと、部分19aの終端にZ軸方向に幅が拡大した広幅部19dとを有する。カムピン16a, 16b, 16cが、部分19aにあるとき、1群レンズL1は撮像素子14側に繰り込まれた状態（沈胴状態）で停止する。この状態から、駆動枠15が光軸回りに回転することにより、カムピン16a, 16b, 16cは部分19bを経て、部分19cに至る。カムピン16a, 16b, 16cが部分19cにあるとき、1群レンズL1は

物体側に繰り出されて停止する。

【0032】

カム溝18は、駆動枠15の繰り出し位置により、光軸方向の幅が異なるよう
に形成されている。これを図5を用いて説明する。

【0033】

図5（a）は、カム溝18a, 18b, 18cの部分19a, 19b, 19c
での、カムピン16a, 16b, 16cとカム溝18a, 18b, 18cとを示
した、Z軸と平行な方向における部分断面図である。図示したように、部分19
a, 19b, 19cでは、カム溝18a, 18b, 18cは、カムピン16a,
16b, 16cに対してZ軸方向に数 μ m程度幅広に形成されており、この結果
、カムピン16a, 16b, 16cはカム溝18a, 18b, 18c内をスムー
ズに摺動することができる。

【0034】

図5（b）は、カム溝18a, 18b, 18cの広幅部19dでの、カムピン
16a, 16b, 16cとカム溝18a, 18b, 18cとを示した、Z軸と平
行な方向における部分断面図である。図示したように、広幅部19dでは、カム
ピン16a, 16b, 16cがカム溝18a, 18b, 18cとZ軸方向に接觸
しないように、カム溝18a, 18b, 18cは、カムピン16a, 16b, 1
6cに対してZ軸方向に幅が拡大されている。この結果、駆動枠15が最も像面
側に繰り込まれた状態（後述する図14の状態）では、カムピン16a, 16b
, 16cは広幅部19dにあり、図5（b）に示すように、カムピン16a, 1
6b, 16cはカム溝18a, 18b, 18cと接觸しない。

【0035】

カム枠17の外周面であって、カム溝18bとカム溝18cとの間には、スプ
ライン状の駆動ギア19の両端の駆動ギア軸20を回転可能に保持する軸受け部
17dと、駆動ギア19との干渉を避けるために半円筒面状に窪ませた駆動ギア
取り付け部（凹部）17aとが形成されており、これにより駆動ギア19はカム
枠17の外周面上に回転自在に保持されている。駆動ギア19は、後述するマス
ターフランジ10に取り付けられた駆動ユニット21の駆動力を駆動枠15に設

けられたギア部15aに伝達する。したがって、駆動ギア19が回転することにより、駆動枠15が光軸の回りに回転し、この際、駆動枠15に設けられたカムピン16a, 16b, 16cが、カム枠17のカム溝18a, 18b, 18c内を移動することにより、駆動枠15は光軸方向にも移動する。このとき、1群移動枠3は、これに固定された2本のガイドポール4a, 4bが3群枠8の支持部8a, 8bに貫入されていることにより、光軸回りの回転が制限されるから、駆動枠15が光軸方向に移動するに従って、1群移動枠3は光軸方向に直進移動する。

【0036】

2群移動枠5の駆動アクチュエータ6は、カム枠17の取り付け部17bに固定される。また、4群移動枠9の駆動アクチュエータ12は、マスターフランジ10の取り付け部10aに固定される。駆動ギア19に駆動力を伝達する駆動ユニット21は、駆動アクチュエータ22と複数のギアからなる減速ギアユニット23とからなり、マスターフランジ10の取り付け部10bに固定される。

【0037】

図6に示すように、2群レンズ駆動アクチュエータ6は、カム枠17の取り付け部17bに取り付けられる。2群レンズL2の原点検出センサ25は、カム枠17の取り付け部17cに取り付けられ、2群移動枠5に設けられた羽根5cが原点検出センサ25の正面を通り、光を遮ることにより原点位置を検出する。そして、駆動ギア19は、先述したように、カム枠17の軸受け部17dと駆動ギア取り付け部(凹部)17aとに取り付けられる。

【0038】

シャッターユニット24は、撮像素子14の露光量及び露光時間を制御するため、一定の開口径を形成する絞り羽根とシャッター羽根とから構成されている。

【0039】

2群移動枠5用の原点検出センサ25は、発光素子および受光素子からなる光検出センサであり、2群移動枠5の光軸方向の位置、つまり2群レンズL2の原点位置を検出する。4群移動枠9用の原点検出センサ26は、4群移動枠9の光軸方向の位置、つまり4群レンズL4の原点位置を検出する。駆動枠15用の原

点検出センサ27は、駆動枠15の回転方向の位置、つまり駆動枠15と一体で移動する1群移動枠3及び1群レンズL1の原点位置を検出する。

【0040】

像ぶれ補正装置31は、撮影時に像ぶれを補正するための像ぶれ補正用レンズ群L3を、第1の方向（Y方向）であるピッティング方向と、第2の方向（X方向）であるヨーイング方向とに移動させる。第1の電磁アクチュエータ41yはY方向の駆動力を発生し、第2の電磁アクチュエータ41xはX方向の駆動力を発生することにより、像ぶれ補正用レンズ群L3は光軸Zにほぼ垂直なX、Yの2方向に駆動される。

【0041】

このように構成された沈胴式レンズ鏡筒1は、図7に示すステップS1～S6を順に行うことによって組み立てられる。以下に、各ステップを順に説明する。

【0042】

（第1の組み立てステップS1）

図8に示すように、1群移動枠3に固定されたガイドポール4a、4bを、2群移動枠5の支持部5a、5bにそれぞれ挿入する。さらに、1群移動枠3に設けられた溝部3aに、駆動枠15に設けられた突起部15bを係合し、駆動枠15を矢印方向に回転させる。

【0043】

（第2の組み立てステップS2）

図9に示すように、駆動枠15の内壁面に突出したカムピン16a、16b、16cを、カム枠17の外周面に設けられたカム溝18a、18b、18cに係合する。

【0044】

（第3の組み立てステップS3）

図10に示すように、駆動枠15を矢印方向に回転させる。カムピン16a、16b、16cとカム溝18a、18b、18cとは係合しているので、駆動枠15の回転により、カム枠17はZ軸方向に移動して、駆動枠15内に収納される。駆動枠15の回転により、カムピン16a、16b、16cは、カム溝18

a, 18b, 18cの終端の広幅部19dの位置まで移動する。次に、ガイドポール4a, 4bを、像ぶれ補正装置31を搭載した3群枠8の支持部8a, 8bに挿入する。

【0045】

(第4の組み立てステップS4)

図11に示すように、3群枠8の後ろ側に、図示せぬガイドポール11a, 11b、4群移動枠9を挿入後、マスターフランジ10を組み込む。そして、マスターフランジ10の後ろ側より、3本のネジ35にて、カム枠17、3群枠8、マスターフランジ10を固定する。

【0046】

この第4の組み立てステップにおけるカムピン16a, 16b, 16cとカム溝18a, 18b, 18cとの係合状態を、図12を用いて説明する。レンズ鏡筒1のネジ止めは、1群レンズL1を下側として、設置面80に1群移動枠3の物体側の端面3bを接触させて行う。ネジ止め時にはカム枠17に下方向の荷重Fが作用する。このとき、カムピン16a, 16b, 16cは、カム溝18a, 18b, 18cの終端の広幅部19dの位置にある。従って、荷重Fが作用してもカムピン16a, 16b, 16cはカム溝18a, 18b, 18cと接触することなく、荷重Fは、1群移動枠3の内面に突出形成されたリング状部分の像面側の端面3cとカム枠17の物体側の端面17dとが当接して支えられる。したがって、ネジ止め時に荷重Fがカムピン16a, 16b, 16cやカム溝18a, 18b, 18cに作用して、カムピン16a, 16b, 16cが変形したり、カム溝18a, 18b, 18cが損傷したりするなどの不都合が発生しない。

【0047】

(第5の組み立てステップS5)

2群レンズ駆動アクチュエータ6をカム枠17に、また、1群レンズ駆動アクチュエータ22及び4群レンズ駆動アクチュエータ12をマスターフランジ10に、それぞれ固定する。

【0048】

(第6の組み立てステップ)

図13に示すように、マスターフランジ10に取り付けられた電気基板（フレキシブルプリント配線板）36に対し、像ぶれ補正装置31用のフレキシブルプリントケーブル37およびシャッターユニット24用のフレキシブルプリントケーブル38を、半田付け部36aと37a、36bと38aをそれぞれ合わせて半田付け固定する。そして、マスターフレンジ10の固定部10cに撮像素子14を固定する。

【0049】

以上により、沈胴式レンズ鏡筒1の組み立てが完了する。

【0050】

次に、このように構成された沈胴式レンズ鏡筒1について、その動作を以下に述べる。

【0051】

最初に、この沈胴式のレンズ鏡筒1の動作について、まず図14に示す非撮影時（未使用時）の状態から、図15に示す状態を経て、図16に示す撮影時（広角端）の状態に移行する際の動作について説明する。

【0052】

図14の非撮影時の状態より、カメラ本体の電源スイッチ等がオンとなると撮影準備状態になる。最初に1群レンズL1を駆動する1群レンズ駆動アクチュエータ22が回転し、減速ギアユニット23を介して駆動ギア19を回転させる。駆動ギア19が回転することにより、駆動ギア19と噛合している駆動枠15が、カム溝18a, 18b, 18cに沿って光軸を中心として回転する。そして原点検出センサ27を初期化した後、駆動枠15が物体方向（Z軸方向）に移動することにより、1群移動枠3も物体方向に移動する。そして、1群レンズ駆動アクチュエータ22が所定の回転量だけ回転したのを図示せぬ回転量検出センサが検出すると、1群移動枠3が所定の位置まで移動した後、1群レンズ駆動駆動アクチュエータ22の回転が停止する。この停止位置では、図4のカム溝の展開図において、カムピン16a; 16b, 16cは、カム枠17の周方向とほぼ平行な部分19cに到達している。図15はこのときの状態を示している。

【0053】

次に、ズーミング用レンズである2群レンズL2を所定位置に移動させるため、2群レンズ駆動アクチュエータ6が回転し、送りネジ6aを介してラック7を駆動することにより、2群移動枠5がZ軸に沿って動き出す。そして原点検出センサ25を初期化した後、物体方向に移動し、2群移動枠5は、図16に示す広角端の位置にて停止し、カメラ本体は撮影可能状態となる。ここで1群移動枠3および2群移動枠5は、3群枠8の支持部8a, 8bに保持された同一のガイドポール4a, 4bにて支えられながら所定位置まで移動する。したがって、1群レンズL1および2群レンズL2が光軸に対して傾いたとしても、それらの傾き方向は像ぶれ補正用レンズ群L3に対して同一であるため、所定の光学性能を確保することができる。

【0054】

実際の撮影時には、2群レンズ駆動アクチュエータ6と4群レンズ駆動アクチュエータ12により、それぞれ変倍動作と変倍に伴う像面変動の補正及び合焦の動作とを行う。変倍を行う際、広角端の状態では、図16に示す状態にて撮影を行い、望遠端の状態では、2群レンズL2を-Z方向（撮像素子14側端）に移動させて図15に示す状態にて撮影を行う。よって、広角端から望遠端まで、任意の位置にて撮影することが可能となる。

【0055】

次に図16に示す撮影時の状態から、図15に示す状態を経て、図14に示す非撮影時の状態に移行する際の動作について説明する。

【0056】

図16の撮影時の状態（広角端）より、カメラの電源スイッチ等がオフされると撮影が終了し、最初に2群移動枠5が2群レンズ駆動アクチュエータ6により撮像素子14側に移動して、図15に示す状態となる。次に1群レンズ駆動アクチュエータ22が回転し、減速ギアユニット23を介して駆動ギア19を上記とは逆方向に回転させる。駆動ギア19が回転することにより、駆動ギア19と噛合している駆動枠15が光軸を中心として回転し、同時に、カム溝18a, 18b, 18cによって撮像素子14方向に移動することにより、1群移動枠3も移動する。そして原点検出センサ27により駆動枠15の回転を検出すると、1群

移動枠3が所定の位置まで移動した後、1群レンズ駆動アクチュエータ22の回転が停止する。この停止位置では、図4のカム溝の展開図において、カムピン16a, 16b, 16cは、カム枠17の周方向とほぼ平行な部分19aに到達している。これにより、図14に示す状態に移行し、撮影時の状態に比べて長さCだけ短くなった沈胴状態となる。

【0057】

ここで、沈胴式レンズ鏡筒1の光軸方向の長さを変える沈胴動作については1群レンズL1を駆動する1群レンズ駆動アクチュエータ22を用い、ズーミング動作については2群レンズ駆動アクチュエータ6を単独で使用している。そのため、実際の撮影でのズーミング動作は、1群レンズL1を繰り出した状態で行うため、1群レンズ駆動アクチュエータ22を動作させる必要はなく、2群レンズ駆動アクチュエータ6のみを駆動して図15と図16との間の所定位置に2群レンズL2を移動させてズーミングを行うことができる。したがって、ズーミング動作を行うなどの撮影を行う際には、図17に示した従来方式の沈胴式レンズ鏡筒とは異なり、ズーム倍率に応じて、鏡筒の繰り出し動作及び繰り込み動作を行う必要がない。図17の従来の沈胴式のレンズ鏡筒においては、ズーミング動作時に、1つの駆動アクチュエータ69を回転させ、減速ギアトレイン68を介してカム筒61を回転させて、移動レンズ枠62, 63を同時に駆動していたため、ズーミング速度が遅く、駆動音が大きい。本発明の沈胴式のレンズ鏡筒1は、2群レンズ駆動アクチュエータ6としてステッピングモータを使用し、そのステッピングモータに取り付けられた送りネジ6aを介して、2群移動枠5を直接駆動するため、送り速度も速く、動作音も小さい。このように、本発明によれば、沈胴式のレンズ鏡筒であっても、ズーム速度の高速化、ズーム音の低騒音化を実現できる。したがって、撮影者は瞬時に画角を変更することが可能となり、被写体を追いかける、動画を撮影するなど、従来のDSCでは不向きであった使用方法を行うことができる。

【0058】

以上のように本実施の形態によれば、筒状のカム枠とカムピンを備えた略中空円筒状の駆動枠とを備えた沈胴式レンズ鏡筒であって、沈胴状態においてカムピ

ンとカム溝とが接触しないようにカム溝に広幅部を形成したことにより、沈胴状態で組み立てる際に、光軸方向の圧縮荷重が加わっても、カムピンが変形したり、カム溝が損傷したりするなどの不都合が発生しない。

【0059】

さらに、1群レンズL1及び2群レンズL2が、像ぶれ補正用レンズL3に対し、少なくとも同一方向に傾くように構成したことにより、光学性能の低下量を最小限に抑えつつ、未使用時の全長を短くすることが可能な高倍率対応の沈胴式レンズ鏡筒を実現できる。

【0060】

また、組み立てが複雑であるカム枠を用いた沈胴式レンズ鏡筒でありながら、同一方向からの部品の組み付け及びネジ止め固定を可能にしたことにより、従来の両方向から組み立てを行う方法に比べ、組み立て工数の削減と組み立て作業の簡素化を図ることができる。

【0061】

なお、本実施の形態においては、1群レンズL1を設けた1群枠2と1群移動枠3とを別々の構成としたが、一体の構成とし、その一体部分にガイドポールを固定する構成としても良い。

【0062】

なお、3群レンズL3については、像ぶれ補正装置31を用いて光軸と直交する方向に移動可能としたが、3群レンズL3が3群枠8に固定された、像ぶれ補正装置を搭載しない一般的のレンズ鏡筒であっても、同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0063】

【発明の効果】

以上のように、本発明の沈胴式レンズ鏡筒によれば、沈胴状態において、光軸方向に圧縮荷重が加わっても、係合手段とカム溝とは接触しないため、係合手段が変形したり、カム溝が損傷したりするなどのレンズ鏡筒の損傷を防止できる。

【0064】

また、ズーミング用駆動アクチュエータとは別に沈胴用アクチュエータとして

、撮影時には撮影レンズ群を物体側に繰り出し、非撮影時には撮影レンズ群を像面側に移動させる駆動手段を備えるので、ズーミング時には撮影レンズ群が駆動されず、ズーム時間の高速化、ズーム音の低騒音化が実現できる。

【0065】

また、本発明の沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法によれば、全ての部品の組付けを同一方向から行うので、組み立て工数の削減を図ることができ、レンズ鏡筒の低コスト化を実現できる。

【0066】

また、係合手段をカム溝の広幅部に移動させた状態で、固定枠をカム枠に固定する第4の組み立てステップを行うので、第4の組み立てステップの際に光軸方向の圧縮荷重が鏡筒に加えられても、係合手段とカム溝とは接触していないので、係合手段が変形したり、カム溝が損傷したりするなどの不都合が発生しない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒の分解斜視図である。

【図2】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒のガイドポール支持部を説明する分解斜視図である。

【図3】

図3（a）は理想的な沈胴式レンズ鏡筒におけるレンズの傾きを示した図、図3（b）は従来の沈胴式レンズ鏡筒におけるレンズの傾きを示した図、図3（c）は本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒におけるレンズの傾きを示した図である。

【図4】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒におけるカム溝の展開図である。

【図5】

図5（a）は、本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒におけるカムピンとカム溝との係合状態を示した、光軸と平行な方向における部分断面図であ

る。

図5（b）は、本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒において、カム溝の広幅部におけるカムピンとカム溝との係合状態を示した、光軸と平行な方向における部分断面図である。

【図6】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒におけるカム枠の分解斜視図である。

【図7】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法を示すフローチャートである。

【図8】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法の第1の組み立てステップを説明する斜視図である。

【図9】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法の第2の組み立てステップを説明する斜視図である。

【図10】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法の第3の組み立てステップを説明する斜視図である。

【図11】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法の第4の組み立てステップを説明する斜視図である。

【図12】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒における第4の組み立てステップにおけるカムピンとカム溝の係合状態を説明する断面図である。

【図13】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒の組み立て方法におけるフレキシブルプリントケーブル固定方法を説明する斜視図である。

【図14】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒の沈胴時での断面図である。

【図15】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒の望遠端使用時での断面図である。

【図16】

本発明の一実施の形態における沈胴式レンズ鏡筒の広角端使用時での断面図である。

【図17】

従来の沈胴式レンズ鏡筒の分解斜視図である。

【符号の説明】

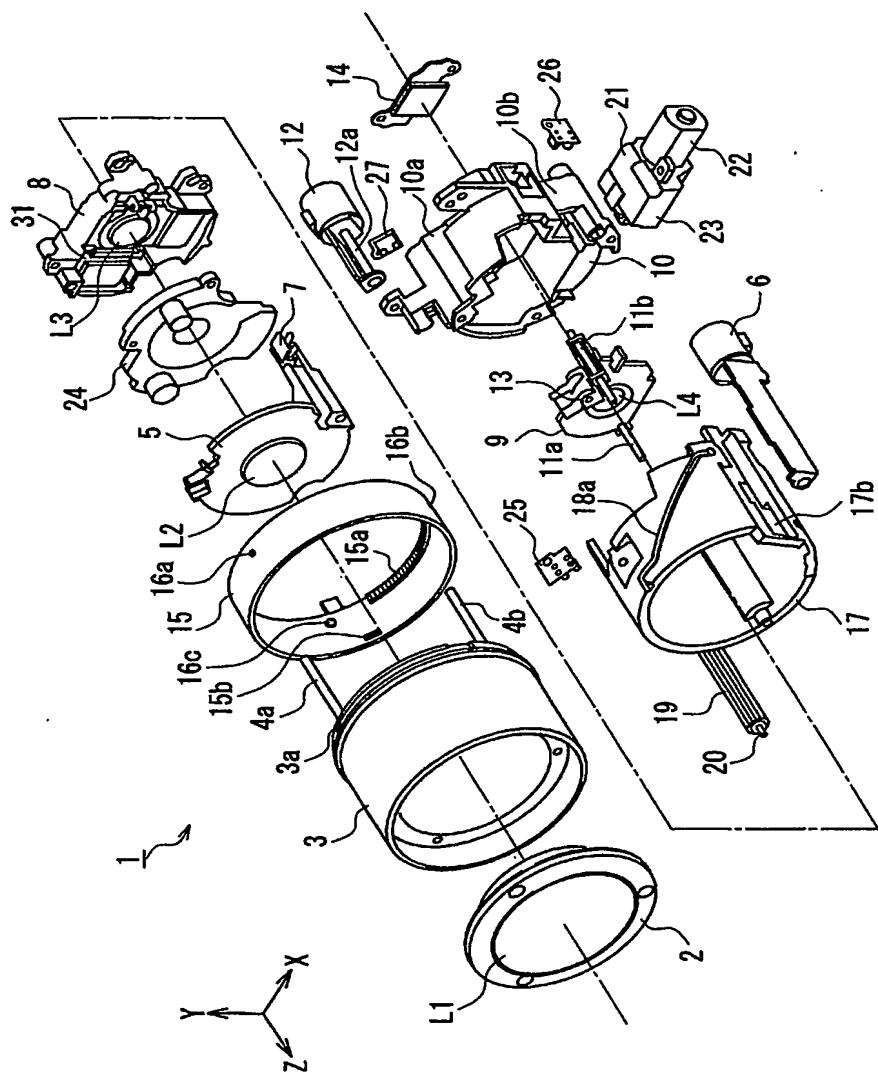
- L 1 1群レンズ
- L 2 2群レンズ（ズーム用レンズ）
- L 3 像ぶれ補正用レンズ群（3群レンズ）
- L 4 4群レンズ（フォーカス用レンズ）
- 1 沈胴式レンズ鏡筒
- 2 1群枠
- 3 1群移動枠
- 4 a, 4 b ガイドポール
- 5 2群移動枠
- 6 2群レンズ駆動アクチュエータ
- 8 3群枠
- 8 a, 8 b ガイドポール支持部
- 9 4群移動枠
- 10 マスターフランジ
- 12 4群レンズ駆動アクチュエータ
- 14 撮像素子（CCD）
- 15 駆動枠
- 16 a, 16 b, 16 c カムピン
- 17 カム枠

- 17a 駆動ギア取り付け部
- 17b 駆動アクチュエータの取り付け部
- 17c 原点検出センサの取り付け部
- 17d 駆動ギアの軸受け部
- 18a, 18b, 18c カム溝
- 19 駆動ギア
- 21 駆動ギアユニット
- 22 1群レンズ駆動アクチュエータ
- 24 シャッターユニット
- 25 2群レンズ用原点検出センサ
- 26 4群レンズ用原点検出センサ
- 27 1群レンズ用原点検出センサ
- 31 像ぶれ補正装置
- 35 取り付け用ネジ
- 36 電気基板（フレキシブルプリント配線板）
- 38 フレキシブルプリントケーブル

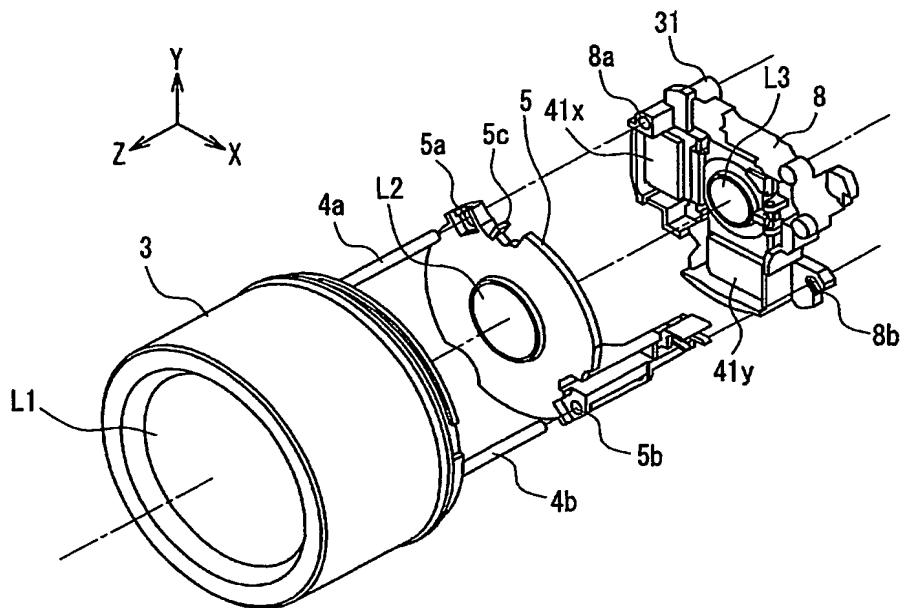
【書類名】

図面

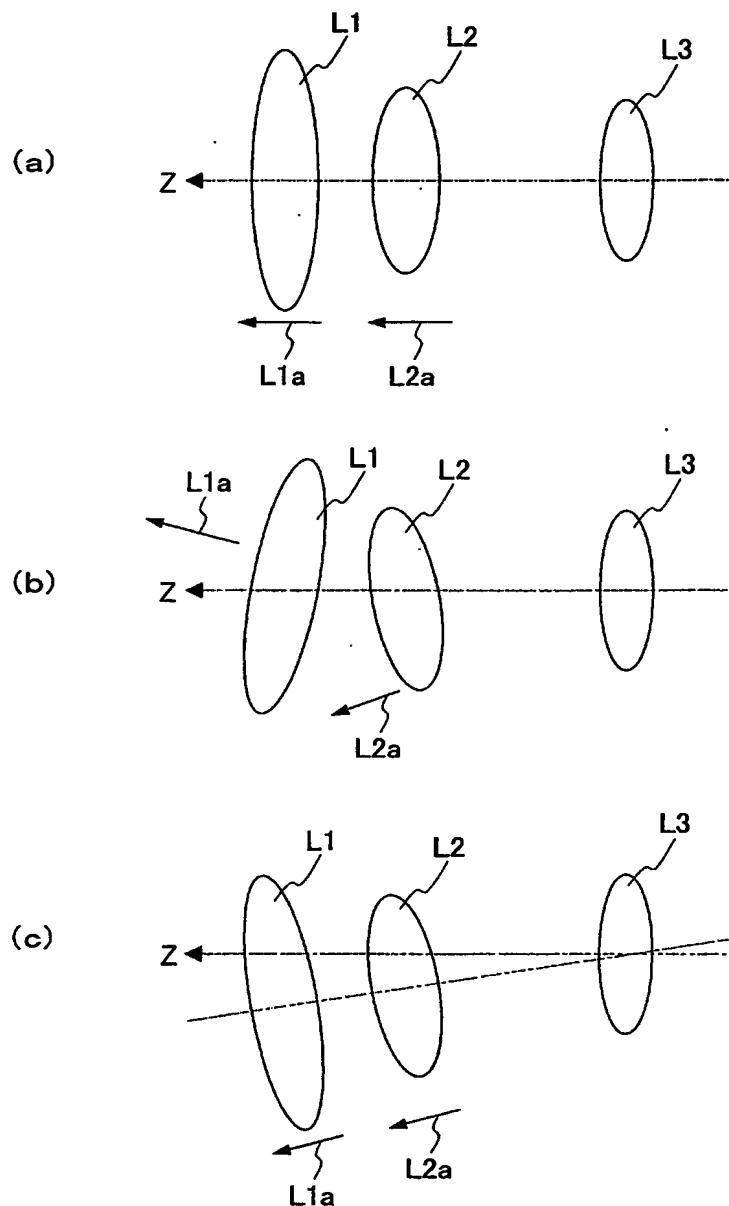
【図 1】



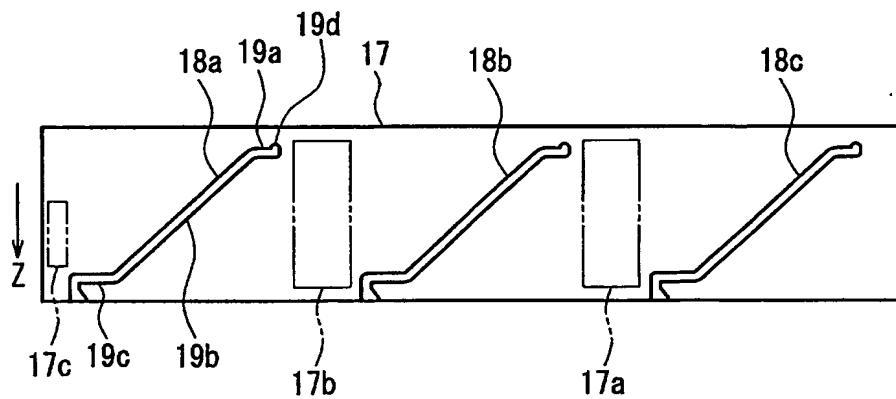
【図 2】



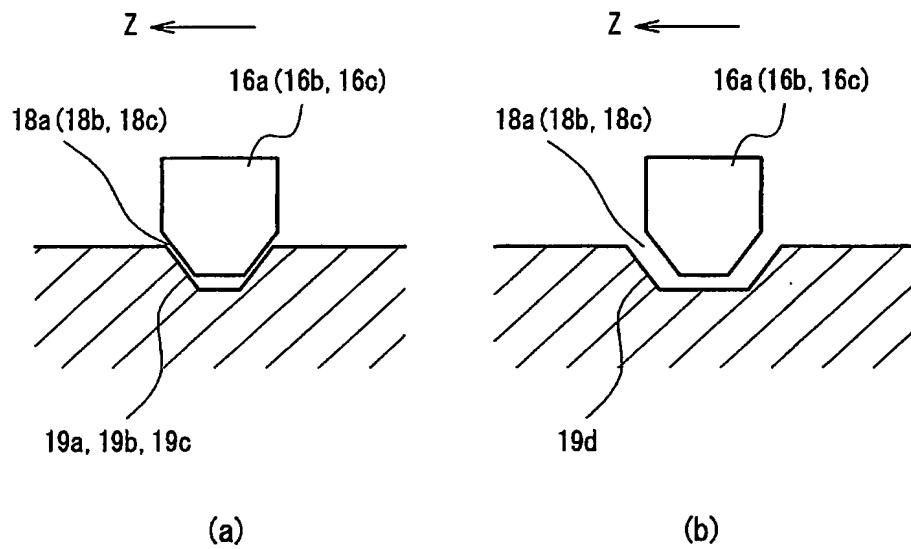
【図3】



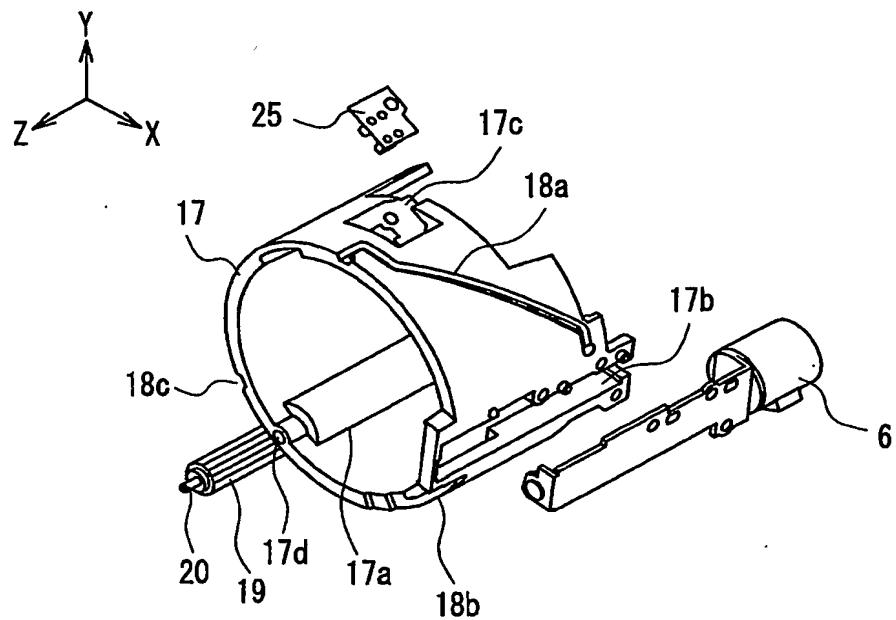
【図4】



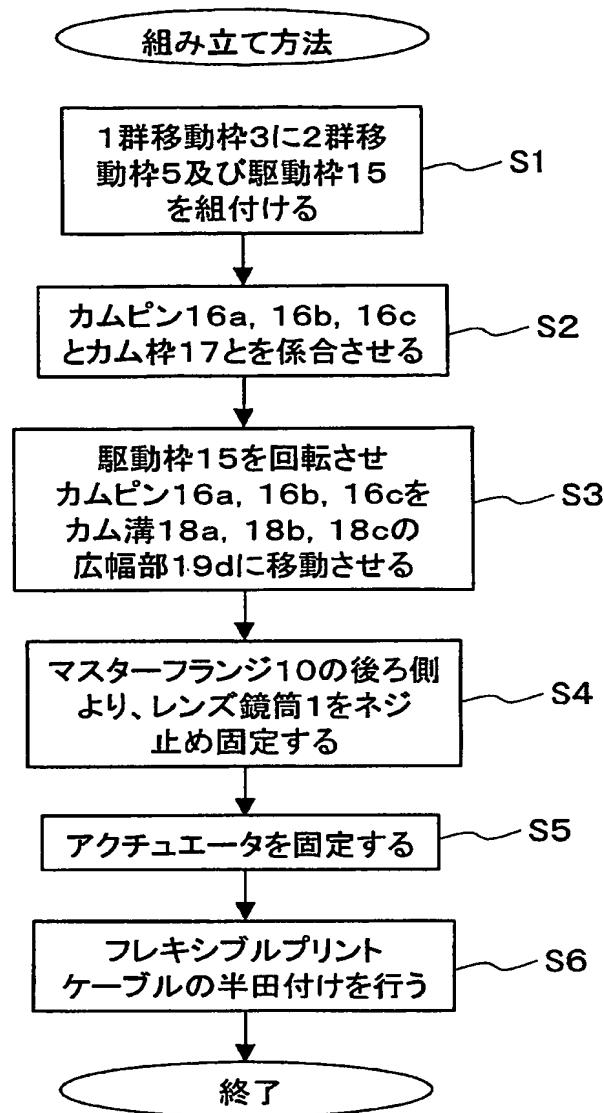
【図5】



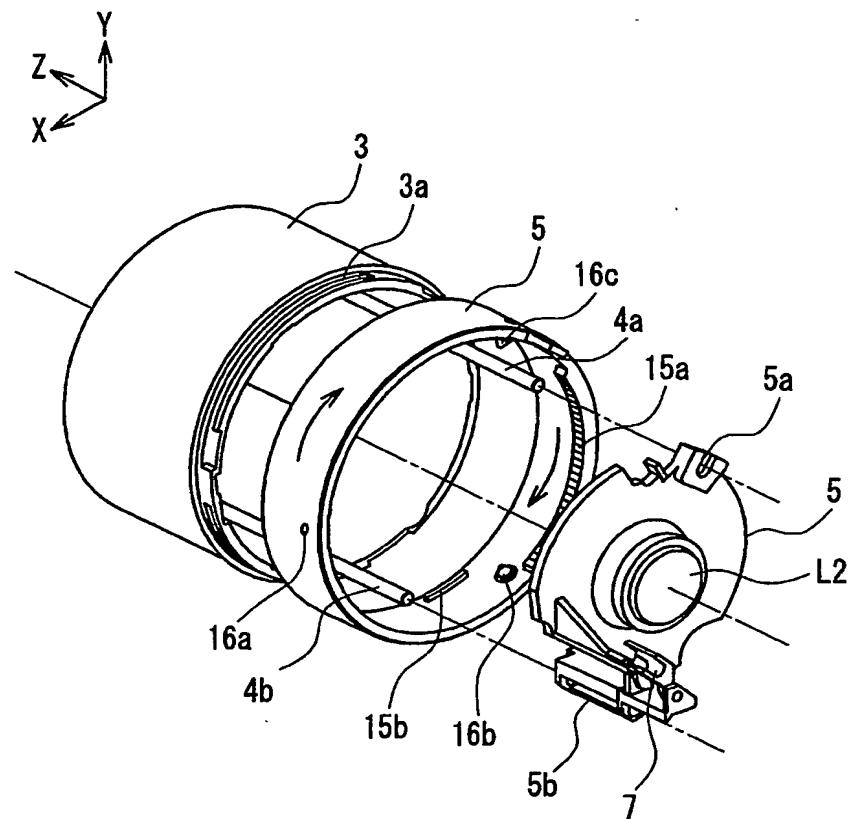
【図6】



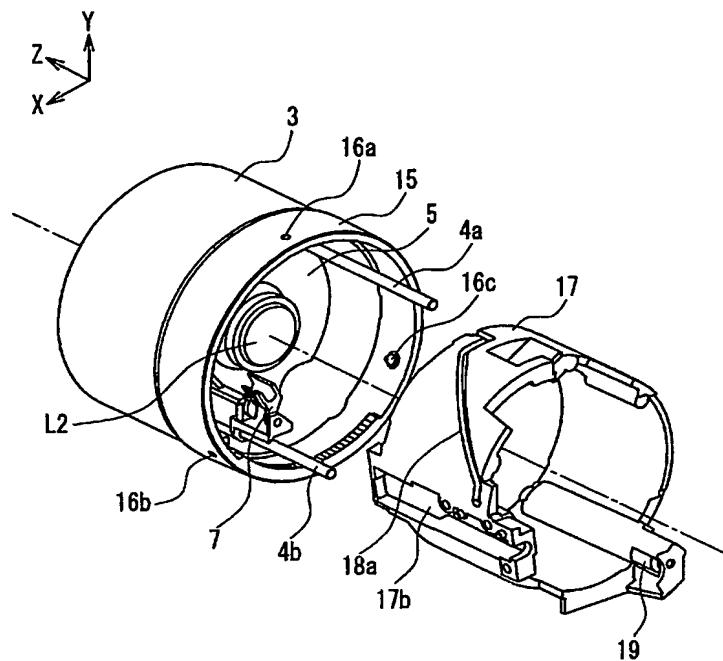
【図7】



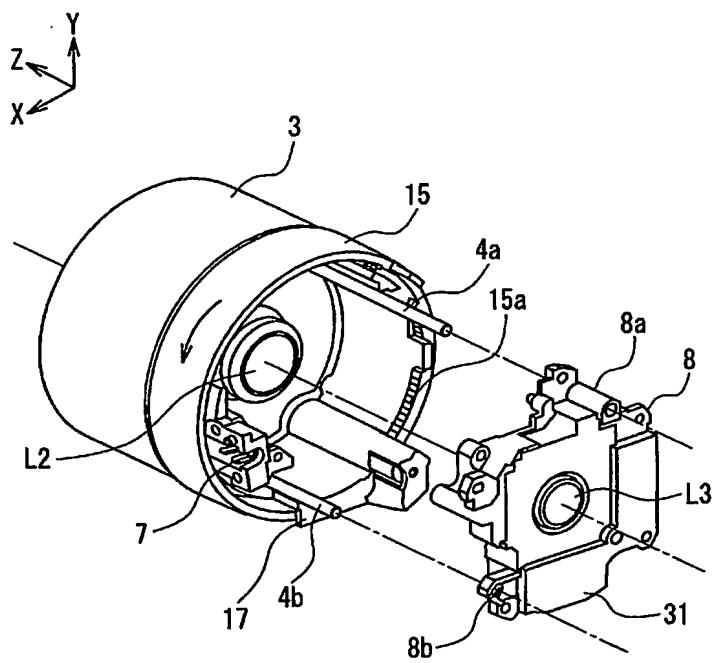
【図 8】



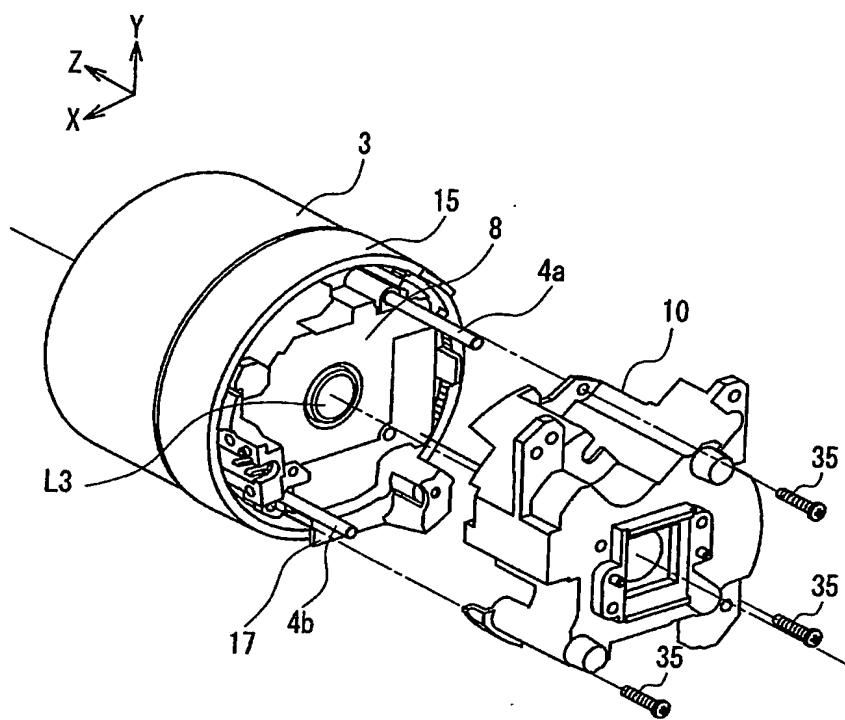
【図 9】



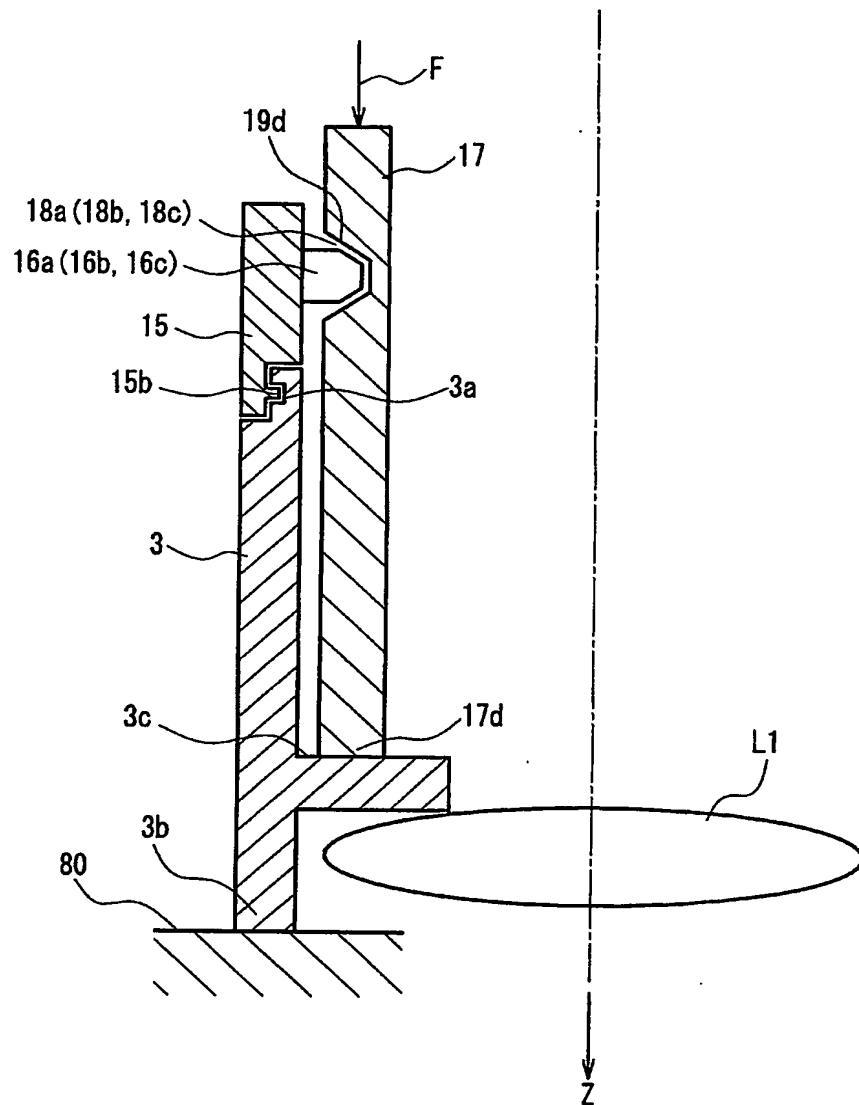
【図 10】



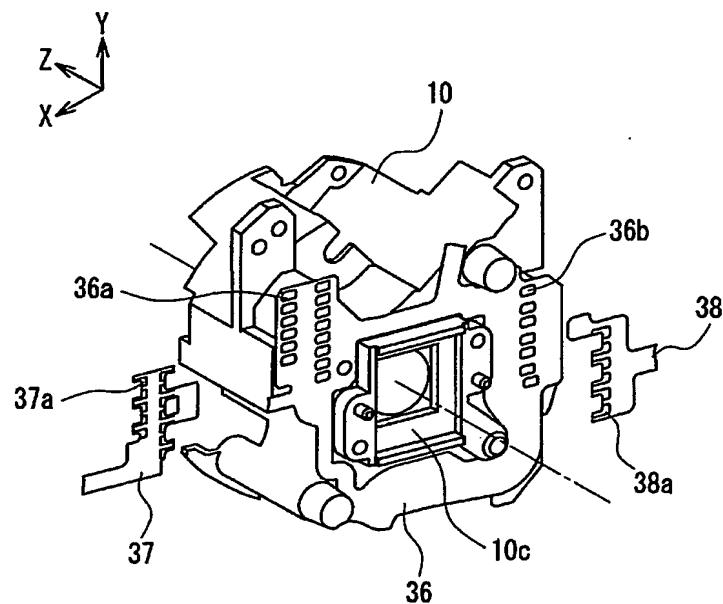
【図 11】



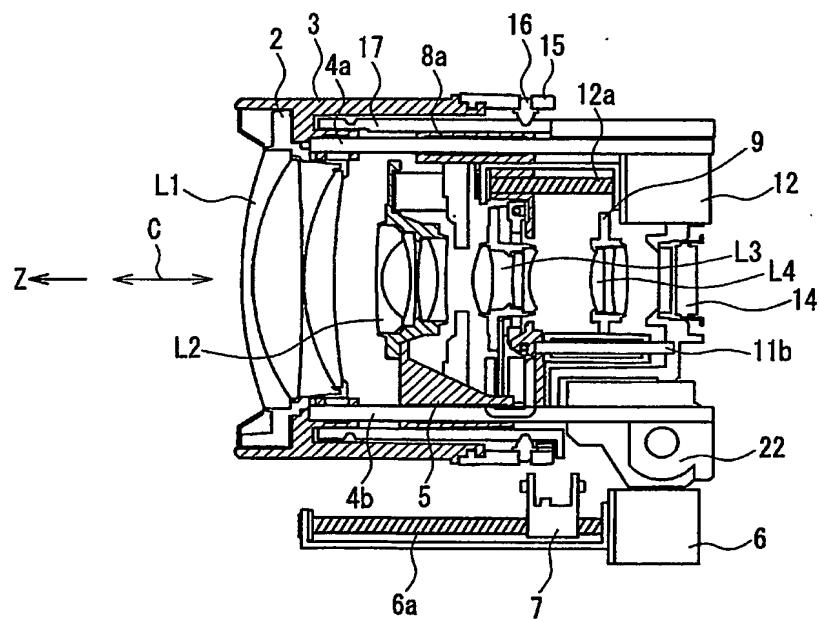
【図12】



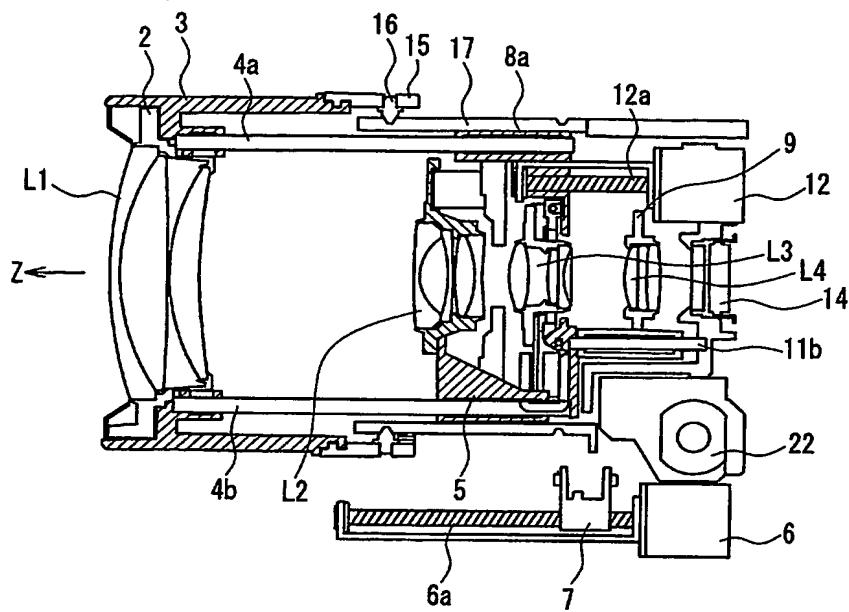
【図13】



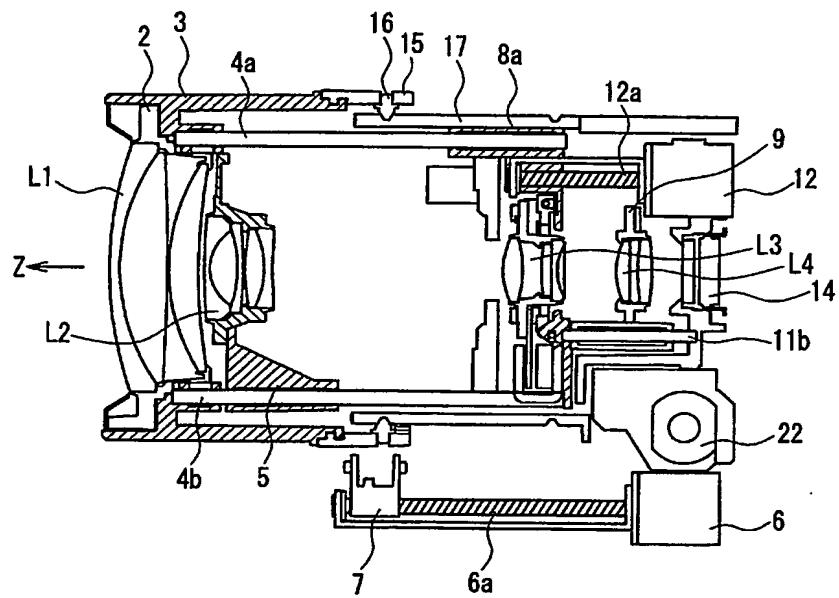
【図14】



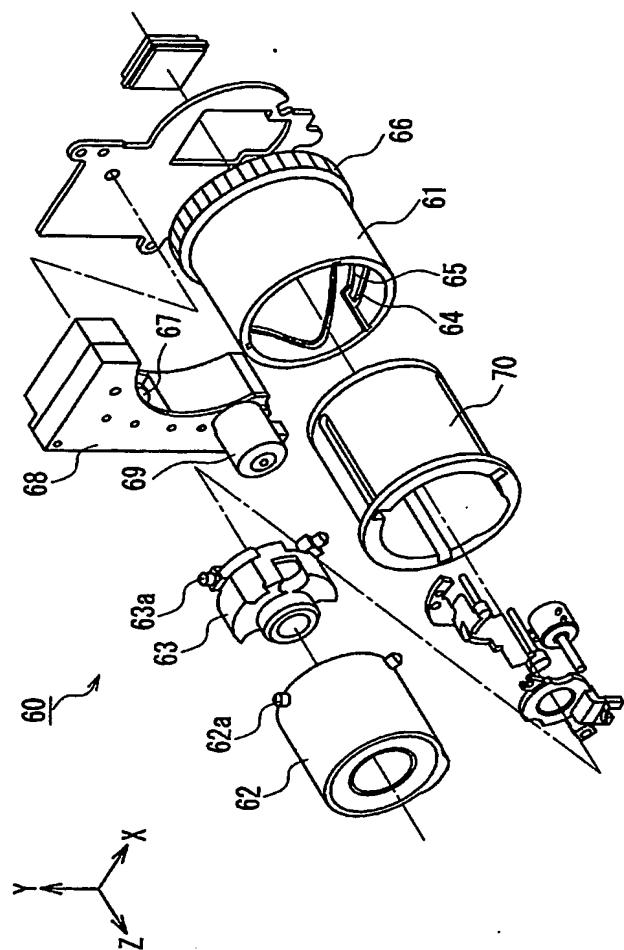
【図 15】



【図 16】



【図17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 組み立て性が改善された高倍率対応の沈胴式レンズ鏡筒とその製造方法を提供する。

【解決手段】 沈胴式レンズ鏡筒1の沈胴時に、駆動枠15のカムピン16a, 16b, 16cとカム枠17のカム溝18a, 18b, 18cとが係合しないように、カム溝18a, 18b, 18cにその光軸方向の幅を他の部分より大きくした広幅部19dを設ける。沈胴式レンズ鏡筒1を組み立てる際、カムピン16a, 16b, 16cを広幅部19dに移動させてネジ止め固定することにより、カムピン16a, 16b, 16及びカム溝18a, 18b, 18cの損傷が防止できる。また、一方向から部品を組み付けることができるので、組み立て工数の削減が可能である。

【選択図】 図1

特願2002-287608

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真100-6番地

氏 名

松下電器産業株式会社